



CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS DE CHUVAS EM BARRAGINHAS



Embrapa



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

MARCUS VINÍCIUS PRATINI DE MORAES

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Presidente

ALBERTO DUQUE PORTUGAL

Diretores

ELZA ANGELA BATTAGGIA BRITO DA CUNHA

JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES

DANTE DANIEL GIACOMELLI SCOLARI

Embrapa Milho e Sorgo

Chefe Geral

ANTÔNIO FERNANDINO DE CASTRO BAHIA FILHO

Chefe Adjunto de Pesquisa

IVAN CRUZ

Chefe Adjunto de Administração

JOÃO CARLOS GARCIA

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

JOSÉ HAMILTON RAMALHO

CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS DE CHUVAS EM BARRAGINHAS

Luciano Cordoval de Barros

Embrapa

Milho e Sorgo

Copyright © Embrapa - 2000
Embrapa Milho e Sorgo
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Telefone: 0xx31 3779-1000
Fax: 0xx31 3779-1088
www.cnpms.embrapa.br
sac@cnpms.embrapa.br

Tiragem: 5.000 exemplares

Editor: Comitê de Publicações da Embrapa Milho e Sorgo

Ivan Cruz (Presidente), Frederico Ozanan Machado Durães
(Secretário), Antônio Carlos de Oliveira, Arnaldo Ferreira da
Silva, Edilson Paiva, Paulo César Magalhães, Jamilton Pereira
dos Santos

Revisão: Dilermando Lúcio de Oliveira

Diagramação: Tânia Mara Assunção Barbosa
e Dilermando Lúcio de Oliveira

Normalização bibliográfica: Maria Tereza Rocha Ferreira

Coordenação Editorial: Área de Comunicação Empresarial da Embrapa
Milho e Sorgo

B277c
2000
BARROS, L. C.de. Captação de águas superficiais de
chuvas em barraginhas. Sete Lagoas, MG: Embrapa
Milho e Sorgo, 2000. 16p. (Embrapa Milho e Sorgo.
Circular Técnica, 2).

Água, Captação, Chuva, Barraginha,
Mananciais

CDD 333.9111

Sumário

INTRODUÇÃO	5
ANTECEDENTES	6
BARRAGINHA, UM PROJETO SOCIAL	7
COMO FUNCIONA O SISTEMA	8
METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS DE CHUVAS EM BARRAGINHAS

Luciano Cordoval de Barros¹

INTRODUÇÃO

O homem, desde a história antiga, armazenava águas superficiais de chuva em seu proveito. No ano 106 D.C., os nabateos já produziam alimentos no deserto de Neguev (com precipitação média anual de 100 a 150 mm), utilizando sistemas de captação de água superficial, que era concentrada em tabuleiros nas partes baixas dos terrenos (Evenari, 1968). Antes disso, a umidade residual armazenada no solo já tinha sido usada nos tempos do rei Salomão, há cerca de dez séculos A.C., na mesma região do Neguev (Evenari, 1983).

Segundo Lal (1982), que desenvolveu trabalhos em região tropical semi-úmida, os danos causados pela erosão em solos cultivados são reflexos de manejo inadequado de solos.

No início da exploração de uma área virgem, quando as terras estão cobertas com matas ou pastagens naturais, a necessidade de conservação do solo é praticamente nula, pois o sistema está em equilíbrio e a erosão é mínima. Após o desmatamento para exploração da terra, verifica-se geralmente grande degradação causada pela erosão, principalmente na forma invisível, a erosão laminar, que remove o solo em suas camadas superficiais (Andreae, 1965).

Segundo dados obtidos pela Seção de Conservação de Solos do Instituto Agrônomo de Campinas, o Estado de São Paulo perde anualmente, por efeito da erosão, cerca de 130 milhões de toneladas de terra (1989). Essa perda representa

¹*Engenheiro-Agrônomo, Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG. Fone: 0xx31 3779 1107
Fax 0xx31 3779 1088. e-mail: cordoval@cnpms.embrapa.br*

25% da perda sofrida pelo Brasil inteiro em igual período. Para se ter uma idéia do volume de tais perdas, basta dizer que ela corresponde ao desgaste de uma camada de 15 cm de espessura, numa área de 60.000 hectares.

Com o desmatamento, foram introduzidas pastagens artificiais, com maior densidade de gado e conseqüente compactação do solo. Alguns produtores rurais mineiros, percebendo logo os danos que viriam a ocorrer em seus solos, facilmente erodíveis, começaram, a partir da iniciativa de alguns entusiastas, a construir barraginhas em regiões isoladas. Isso ocorreu há cerca de 30 anos, mas não houve continuidade nem divulgação adequada, pois a época não era oportuna e não havia um clima ambientalista favorável, como o verificado a partir da ECO 92.

ANTECEDENTES

Essa tecnologia, apesar de não ser nova, estava em esquecimento e praticamente sem uso. No ano de 1991, foi iniciada a construção das primeiras obras para contenção de enxurradas, na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, Minas Gerais.

Em janeiro de 1994, foram construídas 28 barraginhas, em um sítio no município de Araçaí, MG. Uma percepção concreta e visível ocorreu a partir de novembro de 1995, quando foram construídas 30 barraginhas na Fazenda Paiol, hoje utilizadas como “vitrine” e que serviram de exemplo para a idealização e implantação do Projeto do Ribeirão Paiol, que consistiu na construção de barraginhas em toda sua microbacia.

Outra atividade decorrente da implantação das barraginhas foi a realização de 11 cursos em diversas regiões do estado de Minas Gerais, durante o período de 1997/98. Com toda essa mobilização, hoje há vários focos de ação em municípios mineiros, por onde têm atuado os reeditores dessa tecnologia. Como exemplo, somente na região de Sete Lagoas, MG, já foram construídas mais de 5.000 barraginhas.

BARRAGINHA, UM PROJETO SOCIAL

Pensando no futuro das águas e em sua qualidade, foi desenvolvido, na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, um projeto denominado “Barragens de Contenção de Águas Superficiais de Chuva”, utilizando um sistema simples e que não é novo, pois data de antes de Cristo, porém estava esquecido.

O sistema foi instalado em 1995, numa propriedade rural na microbacia do Ribeirão Paiol, no município de Sete Lagoas, MG, com precipitação média anual de 1.350 mm, estando em pleno funcionamento e apresentando resultados altamente positivos, decorridos cinco ciclos de chuva. O objetivo principal desse projeto é a recuperação das áreas degradadas devido a escoamentos superficiais de águas de chuvas, visando a perenização e a revitalização de mananciais, com água de boa qualidade, bem como tornar o vale do Paiol uma vitrine demonstrativa de conservação de solo e água, para todo o estado de Minas Gerais e outras regiões do País.

Em razão do sucesso verificado, o sistema foi implantado em escala maior, em toda a área de uma microbacia, de modo a contemplar todos os produtores rurais da mesma e possibilitar a observação do efeito que uma propriedade poderá exercer sobre outra vizinha e assim sucessivamente. Também serão observados os desdobramentos da implantação desse sistema, ou seja, aqueles que dependem da criatividade e atenção de cada produtor, como, por exemplo, a detecção de áreas frescas propícias para o cultivo sem irrigação, a abertura de cisternas, o reflorestamento e o plantio de canaviais, fruteiras e outras culturas, para recuperação das áreas degradadas em torno das barraginhas, aproveitando o seu umedecimento. Em 1999, foram plantadas 900 mudas de árvores em torno de 30 barraginhas. A eficiência desse sistema para a conservação do solo e água poderá ser aumentada com a adoção de outras práticas conservacionistas complementares, como curvas de nível, plantio direto etc.

Esse projeto-piloto do Ribeirão Paiol consiste em dotar cada propriedade e, no conjunto, toda a microbacia de pequenas barragens ou mini-açudes, nos locais em que ocorram enxurradas volumosas e erosivas, barrando-as e amenizando seus efeitos desastrosos, retendo juntamente materiais assoreadores e poluentes, como terra, adubo, agrotóxicos em geral, esterco com antibióticos etc., que iriam diretamente para os córregos e mananciais, provocando contaminação, enchentes temporárias e outros danos.

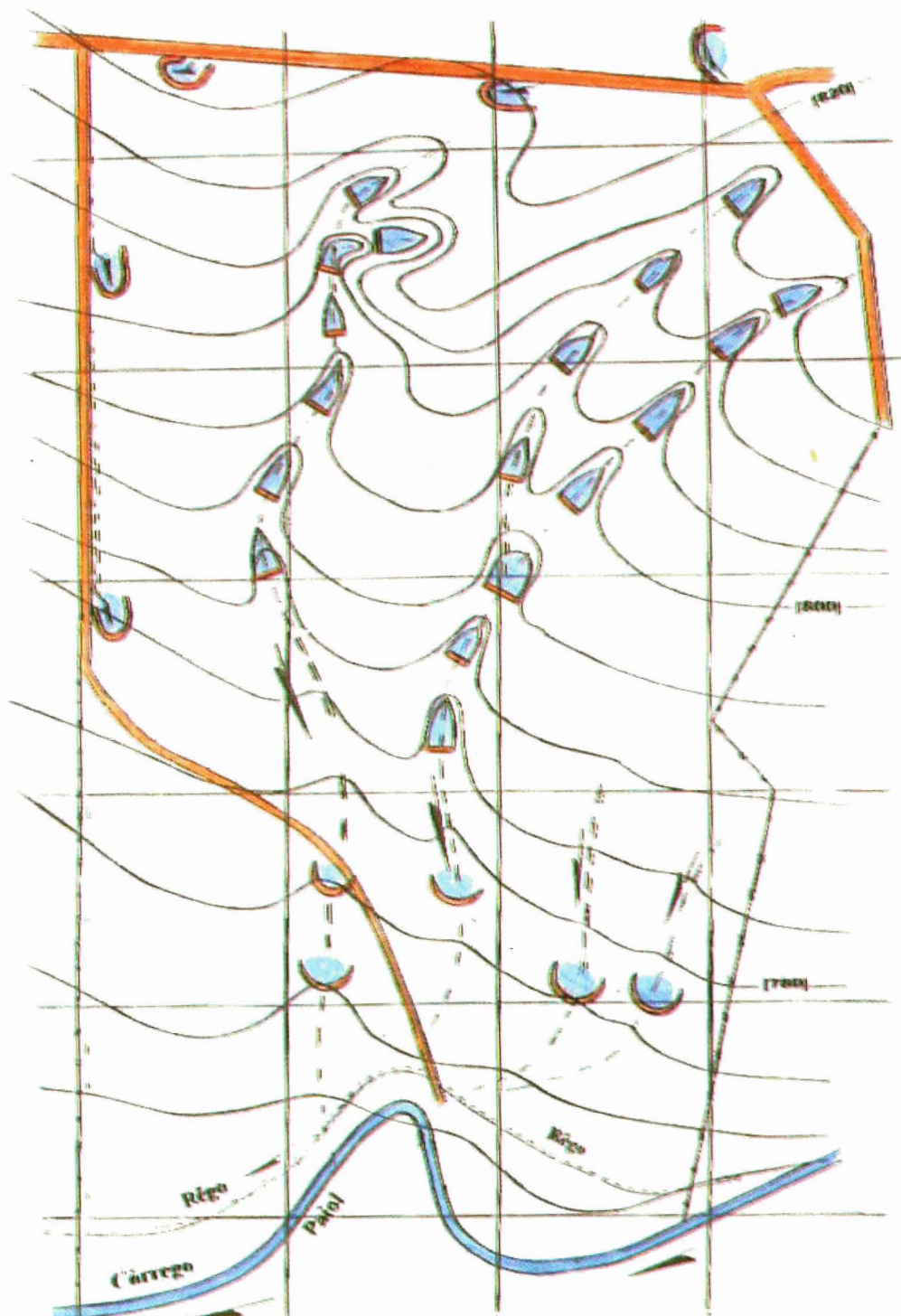
COMO FUNCIONA O SISTEMA

O solo, como um telhado, coleta a água das chuvas e concentra-a em forma de enxurrada, que vai-se avolumando até tornar-se danosa. Ao barrar as enxurradas com mini-açudes sucessivos, também serão barrados assoreamentos e poluentes. Ao encher a primeira pequena barragem, na parte mais alta, o excesso verte pelo sangradouro à segunda barragem e assim sucessivamente, até chegar às da baixada. Na maioria das chuvas, as da baixada nem chegam a verter (Figura 1).

Na região denominada Brasil Central, após o desmatamento ocorrido nas últimas quatro décadas e também com a descapitalização dos agricultores, acelerou-se o processo de degradação dos solos. Nessa região, predominam solos de cerrado, porosos e profundos, os quais, sob as barragens, funcionam como uma esponja porosa armazenadora da água infiltrada.

O objetivo da implantação desse sistema é carregar (Figura 2) e descarregar (Figura 3) o lago, proporcionando a infiltração num espaço de tempo rápido entre uma chuva e outra, de modo que, durante a estação chuvosa, ocorram de 12 a 15 recargas completas do volume do lago, bem como do espaço poroso do solo, funcionando como uma espécie de caixa d'água natural.

O sistema provocará a elevação do nível de água no solo, o que poderá ser percebido visualmente, pela elevação



PLANTA GERAL
FAZENDA PAIOL
PROPRIETÁRIO: Antônio Carlos de Alvarenga.
Município de Sete Lagoas - MG

Figura 1. Desenho esquemático.



Figura 2. Barragem cheia após a chuva.



Figura 3. Barragem após infiltração da água retida, uma semana depois da chuva.

do nível das cisternas, umedecimento das baixadas e mesmo com o surgimento de minadouros. Na prática, isso tem uma importância muito grande, porque ameniza estiagens (veranicos), propicia plantios de safrinha após o encerramento do ciclo chuvoso e, ao perenizar alguns mini-açudes de baixadas, oferece as condições necessárias para a instalação de criatórios de peixe, bem como irrigação suplementar. Esse sistema é eficiente em regiões com precipitações acima de 800 mm/ano.

Só para exemplificar, uma chuva rápida de 60 mm é suficiente para encher todos os mini-açudes de uma microbacia. Se não houver esses mini-açudes, cerca de 90% das águas retidas nos mesmos irão diretamente para os córregos, contribuindo para provocar enchentes e outros danos.

Além disso, esse sistema proporciona a filtragem da água retida e sua posterior liberação para os córregos e rios, de maneira lenta ao longo do ano, estabilizando e perenizando os cursos de água e mananciais. Isso é importante quando se pensa na necessidade de garantir o abastecimento de cidades e fazendas e também para a geração de energia elétrica, que depende da perenização dos grandes lagos (Figura 4).

Em 1998, foram construídas 960 barraginhas, em 2 mil hectares, na microbacia do Ribeirão Paiol, afluente secundário do Rio das Velhas, situada na Comunidade da Estiva, município de Sete Lagoas, MG, consolidando-se como uma unidade demonstrativa do sistema de conservação de solo e água.

As Figuras 5 a 14 demonstram a metodologia de construção das barraginhas.

Esse trabalho foi desenvolvido pela Embrapa, Emater-MG e Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Sete Lagoas, com apoio da Secretaria de Recursos Hídricos-SRH, do Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IIICA. O projeto teve a gestão administrativa e financeira da Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento-Faped.

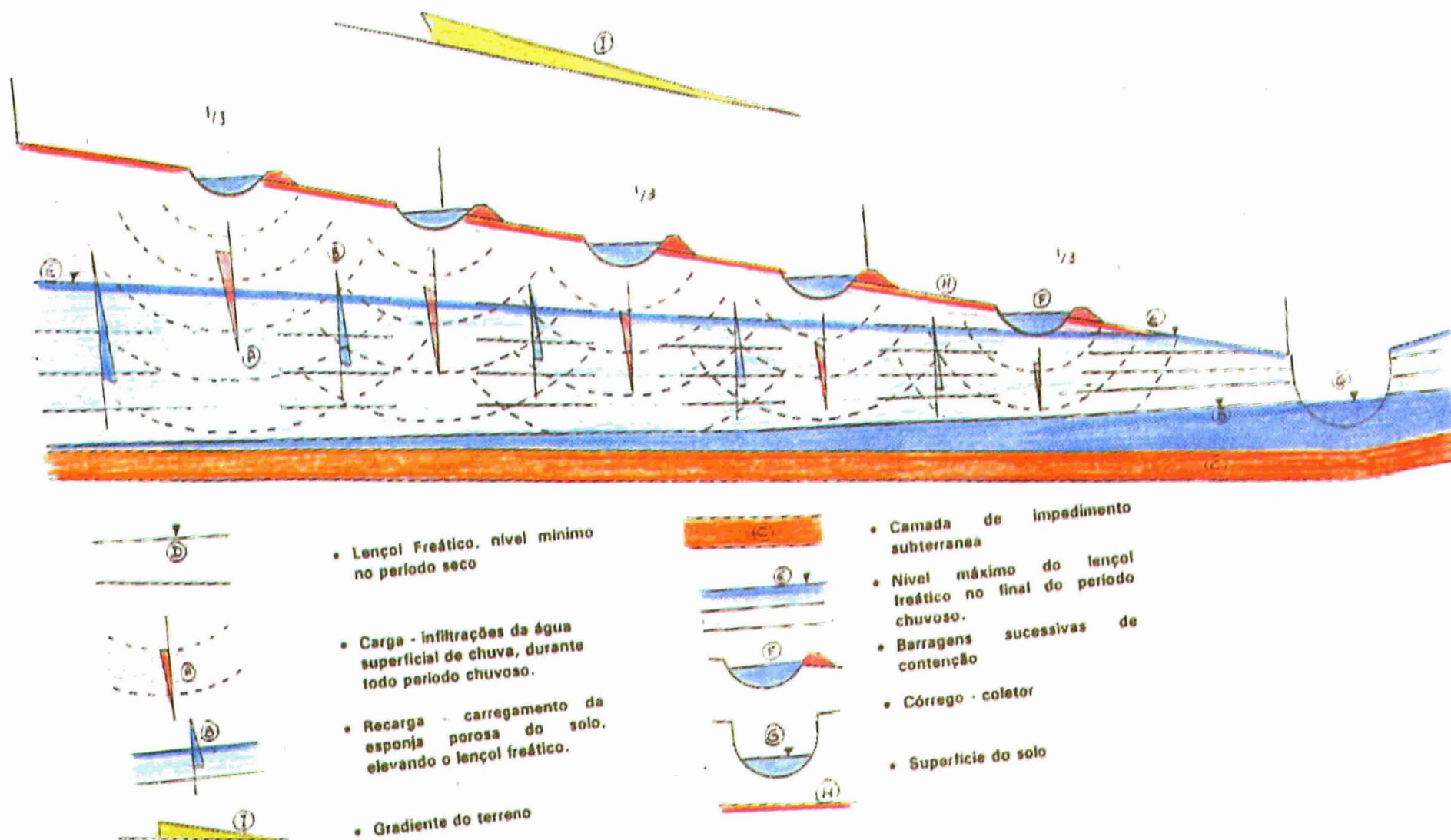


Figura 4. Esquema do sistema em operação.

METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS

As Figuras 5 e 6 demonstram os formatos possíveis das barraginhas, sendo que a Figura 5 é trapezoidal, para barramentos mais reforçados em calhas e grotas, e a Figura 6 é piramidal, para situações de enxurradas na beira de estradas e calhas suaves.

As Figuras 7, 8, 9, 10 e 11 demonstram as fases evolutivas da construção da barragem no formato trapezoidal. Os círculos representam leirões paralelos de terra solta colocados pela pá carregadeira e a base "a" da Figura 7 representa a terra já acomodada e compactada pela mesma máquina. O mesmo se repete na Figura 8, na formação da base "b". As Figuras 7 e 8 são vistas de forma transversal. A Figura 9 mostra as fases "a", "b" e "c" do aterro dentro da calha. A Figura 10 mostra a fase "d", que é o abaulamento final na forma de travesseiro. A base do travesseiro é o próprio nível da água no lago. A Figura 11 mostra o lago temporário formado pelo barramento.



Figura 5

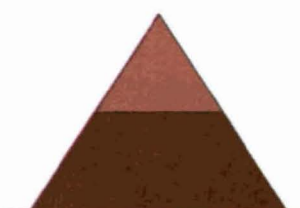


Figura 6

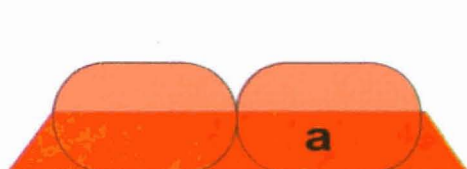


Figura 7

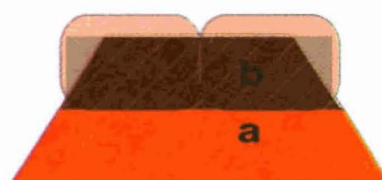


Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11

As Figuras 12, 13 e 14 mostram os locais onde usar os modelos trapezoidal ou piramidal. A Figura 12 mostra a situação de grotas acentuadas, em que a construção de barraginha não é viável. Nesse caso, delineiam-se e constroem-se curvas de nível com ligeiro gradiente no sentido da grotá e constrói-se a barraginha piramidal no eixo da curva próximo à grotá, de modo que a mesma sangre o excesso ainda na própria curva, antes de cair na grotá coletora. Na Figura 13, pode-se ver a situação que ocorre em áreas conservadas com curvas de nível antigas e que arrebatam freqüentemente todos os anos, tornando esses pontos frágeis. Nesse caso, o único recurso é a construção de barraginhas piramidais. A Figura 14 demonstra barraginhas trapezoidais em grotas de até 3 m de profundidade, aplicando as fases "a", "b", "c" e "d". Acima dessa profundidade, não se recomenda a construção de barraginhas.

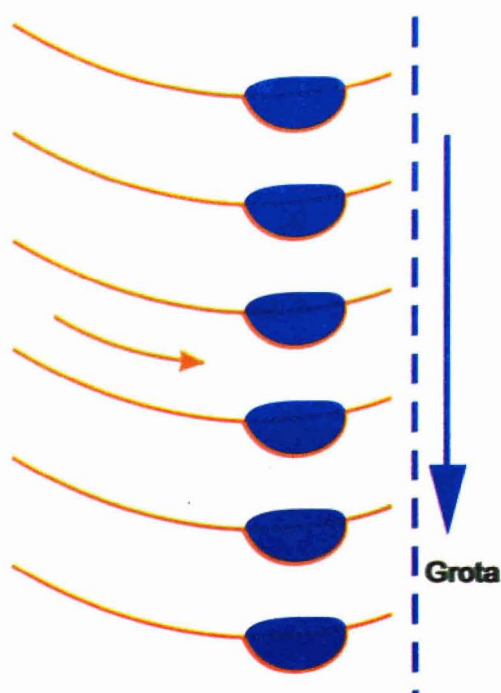


Figura 12

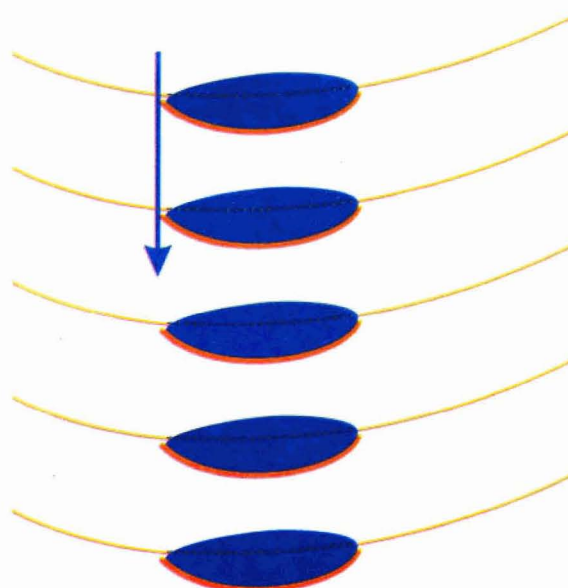


Figura 13



Figura 14

Observações: a) o processo de barraginhas é planejado para calhas **secas** (enxurradas) e não para **córregos**. São barramentos de até 3 horas de serviço de máquina e **média** não superior a 1,5 hora por barragem; b) o período de construção das barraginhas é na época das águas, até três meses após o encerramento do ciclo chuvoso, pegando ainda umidade residual do solo, o que facilita a construção, baixa os custos e dá qualidade de compactação às mesmas. Outro componente importante é o uso da pá carregadeira, que aumenta em até três vezes o rendimento em relação ao trator de esteira. Há, ainda, outras vantagens, como: deslocamento próprio, agilidade, facilidade de manutenção e grande número de equipamentos disponíveis no mercado (Figura 15).



Figura 15. Utilização da pá carregadeira proporciona maior rapidez na construção da barraginha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREAE, B. *Die Bodenfruchtbarkeit in den Tropen*. Hamburg/Berlin: P. Parey, 1965. 124 p.
- EVENARI, M., et al. Runoff farming in the desert. I. Experimental layout. *Agronomy Journal*, v. 60, p. 29-32, 1968.
- LAL, R. Management of clay soils for erosion control. *Tropical Agriculture*. V. 59, n. 2, p. 133-138, 1982.
- BARROS, L.C. de. Demonstração de Conservação de Solo e Água na Microbacia do Córrego Paiol-Sete Lagoas-Minas Gerais. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 24 P. Relatório Final.